

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
3. Juni 2004 (03.06.2004)

PCT

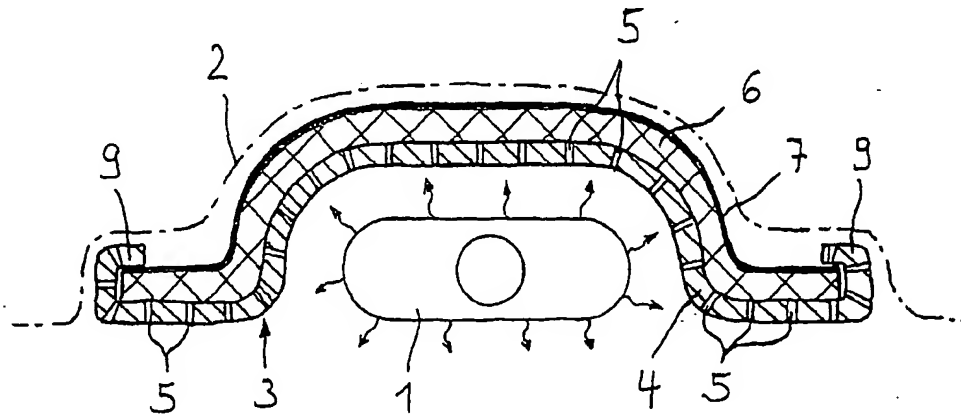
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/045843 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: B32B 3/00 (72) Erfinder; und  
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/012577 (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BERBNER, Jürgen [DE/DE]; Birkenbergstr. 64a, 51379 Leverkusen (DE). PIRCHL, Christoph [LI/LI]; Meiershofstrasse 41, FL-9490 Vaduz (LI). GNÄDIG, Christian [DE/DE]; An der Mühle 5, 53894 Mechernich - Obergartzem (DE).  
(22) Internationales Anmeldedatum: 11. November 2003 (11.11.2003)  
(25) Einreichungssprache: Deutsch (74) Anwalt: COHAUSZ & FLORACK; Meyer, Hans-Joachim, Bleichstrasse 14, 40211 Düsseldorf (DE).  
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch  
(30) Angaben zur Priorität: 102 53 832.8 18. November 2002 (18.11.2002) DE (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU,  
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): CARCOUSTICS TECH CENTER GMBH [DE/DE]; Neuenkamp 8, 51381 Leverkusen (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SOUNDPROOF THERMAL SHIELD

(54) Bezeichnung: SCHALLISOLIERENDER HITZESCHUTZSCHILD



(57) Abstract: The invention relates to a soundproof thermal shield (3), particularly for motor vehicles, comprising an aluminum support (4), a noise-absorbing layer (6), and an aluminum thermal covering (7). In order to make the inventive soundproof thermal shield easy to recycle while obtaining a great thermal shielding effect and noise-absorbing power, a permeable mat made of knitted aluminum is used as a noise-absorbing layer (6), said knitted aluminum being superimposed in several layers and pressed so as to form the permeable mat. The inventive thermal shield is thus made of a single material. Preferably, the support (4) is made of a microperforated aluminum sheet while the thermal covering (7) is preferably made from an aluminum film.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen schallisolierenden Hitzeschutzschild (3), insbesondere für Kraftfahrzeuge, der einen aus Aluminium hergestellten Träger (4), eine Schallabsorptionsschicht (6) und eine aus Aluminium hergestellte Wärmeabschirmung (7) aufweist. Um ein einfaches Recycling zu ermöglichen sowie eine hohe Wärmeabschirmwirkung als auch ein hohes Schallabsorptionsvermögen zu erzielen, wird vorgeschlagen, als Schallabsorptionsschicht (6) eine durchlässige Matte aus Aluminiumgewirke zu verwenden, wobei das Aluminiumgewirke mehrlagig übereinander gelegt und zu der durchlässigen Matte verpresst ist. Der erfindungsgemäße Hitzeschutzschild (3) stellt somit ein Einstoffprodukt dar. Der Träger (4) besteht vorzugsweise aus einem mikroporierten Aluminiumblech, während die Wärmeabschirmung (7) vorzugsweise aus Aluminiumfolie hergestellt ist.

WO 2004/045843 A2



SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,  
UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

- ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

---

### Schallisolierender Hitzeschutzschild

---

Die Erfindung betrifft einen schallisolierenden Hitzeschutzschild, insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit einem aus Aluminium hergestellten Träger, einer Schallabsorptionsschicht und einer aus Aluminium hergestellten Wärmeabschirmung.

Derartige Hitzeschutzschilde sind in verschiedenen Ausführungen bekannt. Sie werden zum Beispiel in Kraftfahrzeugen eingesetzt, um die vom Auspufftopf und anderen Teilen der Auspuffanlage ausgehende Wärmestrahlung von der Fahrzeugkarosserie fernzuhalten und gleichzeitig eine wirksame Schallisolierung zu erzielen. Herkömmliche Hitzeschutzschilde bestehen aus einem tragenden Aluminiumblech, einer inneren Dämmschicht aus mineralischen Fasern, beispielsweise Glas-, Gesteins- oder Keramikfasern, und einer abschließenden Aluminiumfolie. Aufgrund der Verwendung unterschiedlicher Werkstoffe für Dämmschicht und Trägerschichten ist das sortenreine Recycling herkömmlicher Hitzeschutzschilde relativ aufwendig.

In der DE 43 29 411 C2 ist ein Wärme- und Schalldämm-Material beschrieben, das zur Erleichterung seines Recyclings als Einstoffprodukt ausgeführt und als Hitzeschutzschild im Automobilbau einsetzbar ist. Das Material besteht aus mehreren Aluminiumfolien, die jeweils ein wellenförmiges Profil aus parallelen

Wellenbergen und Wellentälern aufweisen, wobei in den Wellentälern jeweils Zwickel eingefaltet sind. Die Aluminiumfolien liegen überkreuz frei aufeinander und sind nur randseitig mittels einer aus Druckpunkten bestehenden Naht verbunden. Dieses bekannte Material mag zwar eine gute Wärmeabschirmwirkung haben, sein Luftschallabsorptionsvermögen wird jedoch eher unbefriedigend sein, da die Aluminiumfolien keine Schallwellen durchlassende Perforation aufweisen.

Aus der DE 91 07 484 U1 ist ein Hitzeschild zur Abschirmung von abgasführenden Teilen an einem Kraftfahrzeug gegenüber der Bodengruppe des Kraftfahrzeuges bekannt, dessen Vorderseite durch ein Trägerblech aus Aluminium gebildet ist, das an seiner Rückseite eine Schallabsorptionsschicht trägt. Um eine sortenreine Entsorgung des gesamten Hitzeschildes zum Zwecke des Recycling zu ermöglichen und eine Beibehaltung seiner ursprünglichen Schichtdicke trotz der bei der Herstellung erforderlichen Verformungen und damit eine gute Isolierwirkung zu erreichen, ist die Schallabsorptionsschicht aus einer Einlage aus einem regelmäßigen Maschenwerk aus Aluminium und mindestens einer Aluminium-Deckfolie gebildet, wobei die Einlage mit einer Wellung plissiert ist. Die Schallabsorptionswirkung dieses Hitzeschildes ist jedoch mitunter nicht zufriedenstellend. Denn es wird hier zur Erhöhung der Schallabsorptionswirkung vorgeschlagen, die plissierte Einlage mindestens zweischichtig auszubilden und dabei zwischen zwei Schichten aus Aluminium-Maschenwerk jeweils eine Aluminiumfolie als Trennfolie zu legen.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen schallisolierenden Hitzeschutzschild der eingangs genannten Art zu schaffen, der sowohl eine hohe Wärme-

abschirmwirkung als auch ein hohes Schallabsorptionsvermögen besitzt und sich einfach recyceln lässt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch den Hitzeschutzschild mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte und bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Der erfindungsgemäße Hitzeschutzschild besteht im wesentlichen aus einem aus Aluminium hergestellten Träger, einer Schallabsorptionsschicht und einer aus Aluminium hergestellten Wärmeabschirmung, wobei die Schallabsorptionsschicht aus mehreren zu einer durchlässigen Matte verpressten Lagen aus Aluminiumgewirke gebildet ist.

Da alle Elemente des erfindungsgemäßen Hitzeschutzschildes ausschließlich aus Aluminium hergestellt sind, liegt ein einfach zu recycelndes Einstoffprodukt vor. Die aus mehreren Lagen Aluminiumgewirke gebildete mattenartige Schallabsorptionsschicht verleiht dem Hitzeschutzschild ein hohes Schallabsorptionsvermögen, insbesondere Luftschallabsorptionsvermögen. Die gepresste Matte entspricht einem Porenabsorber. Die auftreffenden Schallwellen dringen in die engen Poren der Matte ein und lassen die Luft in diesen Poren hin- und herschwingen, wobei aufgrund von Reibungseffekten eine Umwandlung von Schallenergie in Wärme erfolgt. Die aus Aluminium hergestellte Wärmeabschirmung stellt eine hohe Wärmeabschirmwirkung sicher, wobei allerdings auch der perforierte Träger aus Aluminium und die Schallabsorptionsschicht zur Wärmeabschirmung mit beitragen. Die Wärmeabschirmung kann aus einem Aluminiumblech oder vorzugsweise einer Aluminiumfolie bestehen.

Für die Schallabsorptionsschicht wird vorzugsweise ein Aluminiumgewirke in Form einer Einfadenmaschenware verwendet. Die Maschenweite sowie die Maschenstruktur eines solchen Aluminiumgewirkes lassen sich relativ einfach variieren. Durch die Variation von Maschenweite und Maschenstruktur lässt sich die Porosität bzw. Durchlässigkeit der Schallabsorptionsschicht und damit deren Schallabsorptionsvermögen verändern. In diesem Zusammenhang hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn das Aluminiumgewirke derart ausgebildet ist, dass der mittlere Abstand zwischen zwei aufeinander folgenden Maschenstäbchen größer oder kleiner ist, als der mittlere Abstand zwischen den beiden Schenkeln einer Masche. Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung besteht insbesondere darin, dass das Aluminiumgewirke unterschiedlich breite Maschenstäbchen und/oder unterschiedlich breite Maschenreihen aufweist.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer mehrere Ausführungsbeispiele darstellenden Zeichnung näher erläutert. Es zeigen in nicht maßstabsgerechter Darstellung:

Fig. 1 eine Schnittansicht eines Hitzeschutzschildes zwischen einem Auspufftopf und einem Karosserieboden eines Kraftfahrzeuges;

Fig. 2 eine Draufsicht auf einen Abschnitt einer mattenartigen Schallabsorptionsschicht eines erfindungsgemäßen Hitzeschutzschildes;

Fig. 3 eine schematische Darstellung eines Abschnitts einer einzelnen Lage eines Aluminiumgewirkes;

Fig. 4 eine Schnittansicht eines Hitzeschutzschildes gemäß einer zweiten Ausführungsform zwischen einem Auspufftopf und einem Karosserieboden eines Kraftfahrzeuges; und

Fig. 5 eine Schnittansicht eines Hitzeschutzschildes gemäß einer zweiten Ausführungsform zwischen einem Auspufftopf und einem Karosserieboden eines Kraftfahrzeuges.

Fig. 1 zeigt in schematischer Darstellung einen wärme- und schallemittierenden Auspufftopf 1 eines Kraftfahrzeuges. Der Auspufftopf 1 ist gegenüber einem Bodenblech 2 des Kraftfahrzeuges durch einen mulden- bzw. schalenförmig ausgebildeten Hitzeschutzschild 3 abgeschildert, der zugleich luftschallisolierend wirkt. Der nicht maßstabsgerecht dargestellte Hitzeschutzschild 3 weist einen aus Aluminium hergestellten Träger 4 auf, der mit seiner freiliegenden Seite dem Auspufftopf 1 zugewandt ist. Der Träger 4 besteht aus einem glatten, perforierten Aluminiumblech, das eine Dicke im Bereich von 0,5 bis 0,8 mm aufweist.

Es ist zu erkennen, dass der Träger 4 eine Vielzahl von Schalldurchlassöffnungen 5 aufweist. Der Durchmesser der Schalldurchlassöffnungen 5 liegt im Bereich von 0,1 bis 3 mm. Bevorzugt ist eine Ausgestaltung, bei welcher der Durchmesser der Schalldurchlassöffnungen 5 zwischen 0,1 und 1,9 mm beträgt und die Trägeroberfläche bis zu 24 Schalldurchlassöffnungen 5 pro cm<sup>2</sup> aufweist.

An der Innenseite des Trägers 4 ist eine Schallabsorptionsschicht 6 angeordnet, die insbesondere der Luftschalldämpfung dient und mit einer aus Aluminium

hergestellten Wärmeabschirmung 7 abgedeckt ist. Die dem Bodenblech 2 zugewandte Wärmeabschirmung 7 besteht vorzugsweise aus einer Aluminiumfolie, die eine Dicke im Bereich von 20 bis 80  $\mu\text{m}$ , beispielsweise etwa 50  $\mu\text{m}$  aufweist. Die Wärmeabschirmung bzw. Aluminiumfolie 7 kann eine Mikroperforation aufweisen. Der Lochdurchmesser der (nicht dargestellten) Mikroperforation liegt beispielsweise im Bereich von 0,1 bis 1 mm, wobei bis zu 12 Löcher pro  $\text{cm}^2$  ausgebildet sein können.

Anstelle eines Trägers 4 aus dünnem, mikroperforiertem Aluminiumblech kann auch ein gitterartiger Träger aus Aluminium verwendet werden, wobei dann zwischen dem Träger und der Schallabsorptionsschicht 6 vorzugsweise eine schalldurchlässige Aluminiumfolie angeordnet wird.

Der Träger 4, die Schallabsorptionsschicht 6 und die Wärmeabschirmung 7 des Hitzeschutzschildes 3 sind durch randseitige Bördelung des Trägers 4 miteinander verbunden. Die Ränder der Schallabsorptionsschicht 6 sowie der Wärmeabschirmung 7 sind dabei in der Bördelkante 9 eingeklemmt. Der Hitzeschutzschild 3 ist an der Unterseite des Fahrzeugbodens 2 vorzugsweise durch wärme- und schallisolierende Befestigungsmittel (nicht gezeigt), beispielsweise in Form von Kunststoffschrauben mit aus Elastomeren gefertigten Unterlegscheiben oder Abstandshaltern, befestigt.

Die Schallabsorptionsschicht 6 ist aus mehreren übereinander gelegten Lagen eines Aluminiumgewirkes gebildet, wobei die Lagen zu einer gas- bzw. luftdurchlässigen Matte 10 verpresst sind. Die Matte 10 besteht aus mindestens fünf übereinanderliegenden Aluminiumgewirke-



Lagen. Die Matte 10 ist ein im wesentlichen plattenförmiges Flächengebilde und besitzt eine relativ hohe Biegesteifigkeit. Ein Abschnitt einer solchen Matte 10 ist in Fig. 2 gezeigt. Die plattenförmige Matte 10 bzw. Schallabsorptionsschicht 6 weist eine Vielzahl von kleinen, verzweigten Öffnungen bzw. engen Kanälen 11 auf. Die Matte 10 bildet somit praktisch eine mikroporöse Struktur, die eine Vielzahl kleiner, offener Poren aufweist. Die Dicke der Schallabsorptionsschicht 6 bzw. Matte 10 liegt im Bereich von 0,5 bis 10 mm, vorzugsweise im Bereich von 0,5 bis 3 mm. Sie besitzt ein Flächengewicht im Bereich von 8 bis 15 g/dm<sup>2</sup>. Der längenbezogene Strömungswiderstand der Matte 10 ist größer oder gleich 5 kNs/m<sup>4</sup>, vorzugsweise größer oder gleich 20 kNs/m<sup>4</sup> nach DIN 52213.

In Fig. 3 ist ein Abschnitt einer einzelnen Lage 12 des Aluminiumgewirkes dargestellt. Es ist zu erkennen, dass das Aluminiumgewirke eine Einfadenmaschenware ist, d.h. die Maschenfläche ist durch die Verschlingung eines einzigen querverlaufenden, streifenförmigen Aluminiumfadens 13 gebildet. Jede Masche besteht aus einem Kopf 14, zwei Schenkeln 15, 16 und zwei Füßen 17, 18. Die nebeneinander angeordneten Maschen bilden eine entsprechend querverlaufende Maschenreihe, während mehrere übereinander angeordnete Maschen ein sogenanntes Maschenstäbchen bilden.

Das Aluminiumgewirke ist derart ausgebildet, dass der mittlere Abstand a zwischen zwei aufeinander folgenden Maschenstäbchen wesentlich größer ist, als der mittlere Abstand b zwischen den beiden Schenkeln 15, 16 einer Masche. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist der

mittlere Abstand  $a$  zwischen zwei aufeinander folgenden Maschenstäbchen etwa doppelt so groß wie der mittlere Abstand  $b$  zwischen den beiden Schenkeln 15, 16 einer Masche.

Das in Fig. 4 schematisch und ebenfalls nicht maßstabsgerecht dargestellte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel dadurch, dass der Träger 4 und die Wärmeabschirmung 7 profiliert ausgebildet sind. Sowohl der Träger 4 als auch die Wärmeabschirmung 7 weisen jeweils ein zickzackförmiges Profil auf, das beispielsweise durch entsprechendes Formpressen erzeugt wird. Aufgrund des zickzackförmigen Profils des Trägers 4 und der Wärmeabschirmung 7 ergeben sich an der Unterseite und Oberseite der Schallabsorptionsschicht 6 zwickelförmige Hohlräume 19, die insbesondere wärmeisolierend wirken.

Der Träger 4 ist wiederum mit einer Vielzahl von Schalldurchlassöffnungen 5 versehen. Die Öffnungen 5 sind vom Auspufftopf 1 aus betrachtet jeweils am Grund der Zwickeltäler angeordnet. Zusätzlich oder alternativ können Schalldurchlassöffnungen auch an den äußeren Zwickelspitzen des Trägers 4 angeordnet sein.

In Fig. 5 ist ein drittes Ausführungsbeispiel dargestellt, bei dem der Hitzeschild 3 wiederum einen aus Aluminium hergestellten, eine glatte Oberfläche aufweisenden Träger 4, eine Schallabsorptionsschicht 6 und eine aus Aluminiumfolie hergestellte Wärmeabschirmung 7 aufweist. Dieses Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel zunächst dadurch, dass zwischen dem perforierten Träger 4 und der Schallabsorptionsschicht 6 ein Abstandshalter 20 ange-

ordnet ist. Der Abstandshalter 20 besteht aus einer profilierten Aluminiumfolie, die vorzugsweise perforiert ist. Die Aluminiumfolie 20 ist wellenförmig, zickzackförmig oder in anderer Weise profiliert ausgebildet, so dass zwischen dem Träger 4 und der Schallabsorptionsschicht 6 ein insbesondere wärmeisolierend wirkender, spaltförmiger Luftraum 21 vorhanden ist.

Ferner unterscheidet sich das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 5 von dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel dadurch, dass der Hitzeschild 3 eine weitere Schallabsorptionsschicht 6' aufweist, wobei zwischen den beiden Schallabsorptionsschichten 6, 6' ebenfalls ein Abstandshalter 20' angeordnet ist. Der Abstandshalter 20' kann entsprechend dem Abstandshalter 20 ausgebildet sein. Er dient der Bildung eines wärmeisolierenden Luftraums und kann insbesondere aus einer profilierten sowie perforierten Aluminiumfolie bestehen. Des weiteren ist auch zwischen der Schallabsorptionsschicht 6' und der Wärmeabschirmung 7 ein entsprechend profilierter Abstandshalter 20'' vorgesehen.

Die Schallabsorptionsschichten 6, 6' sind wie bei den beiden zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen jeweils aus mehreren zu einer durchlässigen Matte verpressten Lagen aus Aluminiumgewirke gebildet. Die Schallabsorptionsschichten 6, 6' haben somit die Form plattgepresster Matten.

Die Erfindung ist in ihrer Ausführung nicht auf die vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt. Vielmehr sind eine Reihe von Varianten möglich, die auch bei grundsätzlich abweichender Gestaltung von dem in den beiliegenden Ansprüchen definierten Erfindungsgedanken

Gebrauch machen. So kann der erfindungsgemäße Hitzeschutzschild 3 nicht nur zur Abschirmung eines Auspufftopfes 1 oder anderer Teile einer Auspuffanlage eingesetzt werden, sondern beispielsweise auch zur Abschirmung von Bereichen des Motorblockes gegenüber der Stirnwand des Fahrgastraumes. Insbesondere liegt es im Rahmen der vorliegenden Erfindung, einzelne Merkmale der vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele miteinander zu kombinieren.

## P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Schallisolierender Hitzeschutzschild (3), insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit einem aus Aluminium hergestellten Träger (4), mindestens einer Schallabsorptionsschicht (6) und einer aus Aluminium hergestellten Wärmeabschirmung (7),  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die mindestens eine Schallabsorptionsschicht (6) aus mehreren zu einer durchlässigen Matte (10) verpressten Lagen (12) aus Aluminiumgewirke gebildet ist.
2. Hitzeschutzschild nach Anspruch 1,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Matte (10) eine mikroporöse Struktur mit einer Vielzahl enger, verzweigter Kanäle (11) aufweist.
3. Hitzeschutzschild nach Anspruch 1 oder 2,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Matte (10) eine Dicke im Bereich von 0,5 bis 10 mm besitzt.
4. Hitzeschutzschild nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Matte (10) ein Flächengewicht im Bereich von 8 bis 15 g/dm<sup>2</sup> besitzt.
5. Hitzeschutzschild nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Matte (10) aus mindestens 5 übereinanderliegenden Aluminiumgewirke-Lagen (12) gebildet ist

6. Hitzeschutzschild nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Aluminiumgewirke in Form einer Einfadenmaschenware hergestellt ist.

7. Hitzeschutzschild nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Aluminiumgewirke derart ausgebildet ist, dass der mittlere Abstand (a) zwischen zwei aufeinander folgenden Maschenstäbchen größer oder kleiner ist, als der mittlere Abstand (b) zwischen den beiden Schenkeln (15, 16) einer Masche.

8. Hitzeschutzschild nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Aluminiumgewirke unterschiedlich breite Maschenstäbchen und/oder unterschiedlich breite Maschenreihen aufweist.

9. Hitzeschutzschild nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (4) perforiert oder in Form eines Gitters ausgebildet ist.

10. Hitzeschutzschild nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (4) eine freiliegende Seite mit einer Vielzahl von Schalldurchlassöffnungen (5) aufweist, deren Lochdurchmesser kleiner oder gleich 3 mm beträgt.

11. Hitzeschutzschild nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (4) eine freiliegende Seite mit einer Vielzahl von

Schalldurchlassöffnungen (5) aufweist, deren Lochdurchmesser im Bereich von 0,1 bis 1,9 mm liegen, wobei bis zu 24 Schalldurchlassöffnungen (5) pro cm<sup>2</sup> angeordnet sind.

12. Hitzeschutzschild nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (4) eine Dicke von 0,5 bis 0,8 mm aufweist.

13. Hitzeschutzschild nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die die Schallabsorptionsschicht (6) bildende Matte (10) eine Dicke im Bereich von 0,5 bis 10 mm aufweist.

14. Hitzeschutzschild nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmeabschirmung (7) aus Aluminiumfolie gebildet ist.

15. Hitzeschutzschild nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmeabschirmung (7) mikroperforiert ist.

16. Hitzeschutzschild nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (4) und/oder die Wärmeabschirmung (7) profiliert ausgebildet sind.

17. Hitzeschutzschild nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger eine freiliegende, im wesentlichen glatte Oberfläche aufweist.

18. Hitzeschutzschild nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass

zwischen dem Träger (4) und der Schallabsorptionsschicht (6) und/oder zwischen der Schallabsorptionsschicht (6') und der Wärmeabschirmung (7) ein Abstandshalter (20, 20'') angeordnet ist.

19. Hitzeschutzschild nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei Schallabsorptionsschichten (6, 6') vorhanden sind, zwischen denen ein Abstandshalter (20') angeordnet ist.

20. Hitzeschutzschild nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstandshalter aus einer profilierten Aluminiumfolie gebildet ist.



1/3

FIG. 1

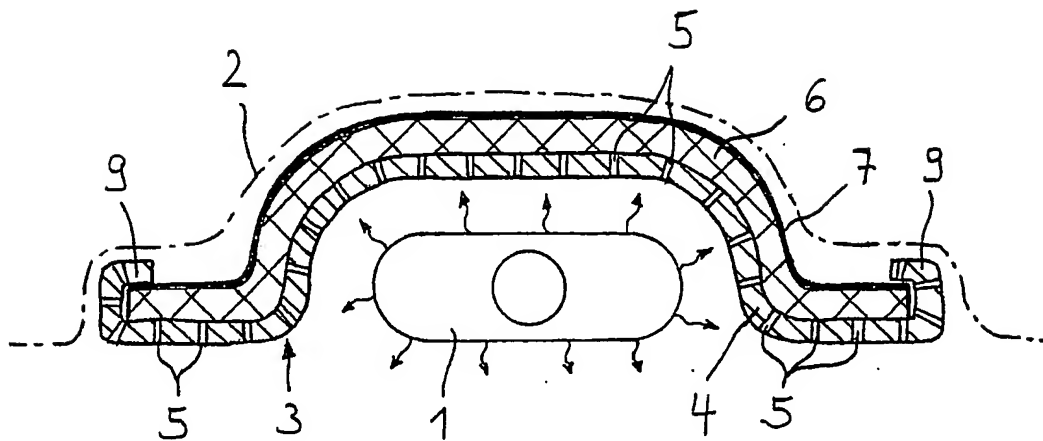
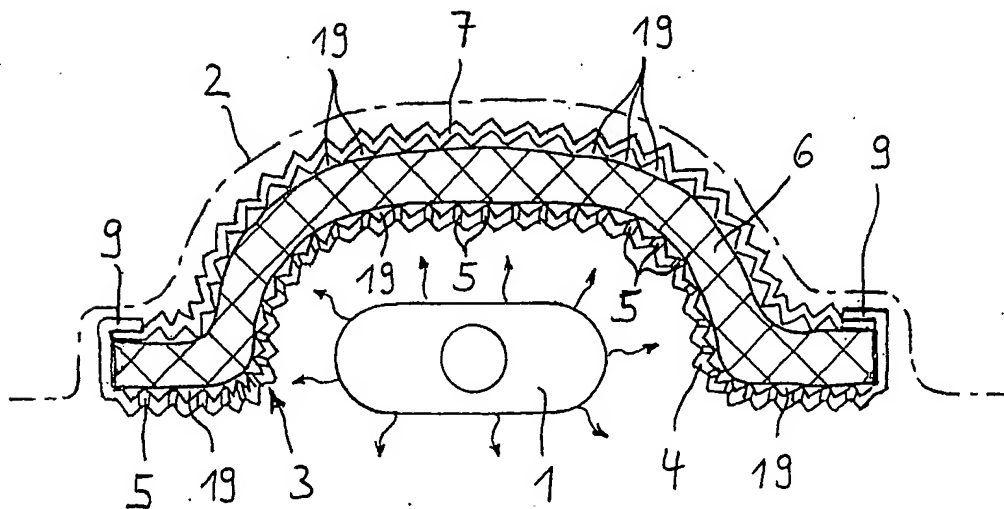


FIG. 4



2/3  
FIG. 2

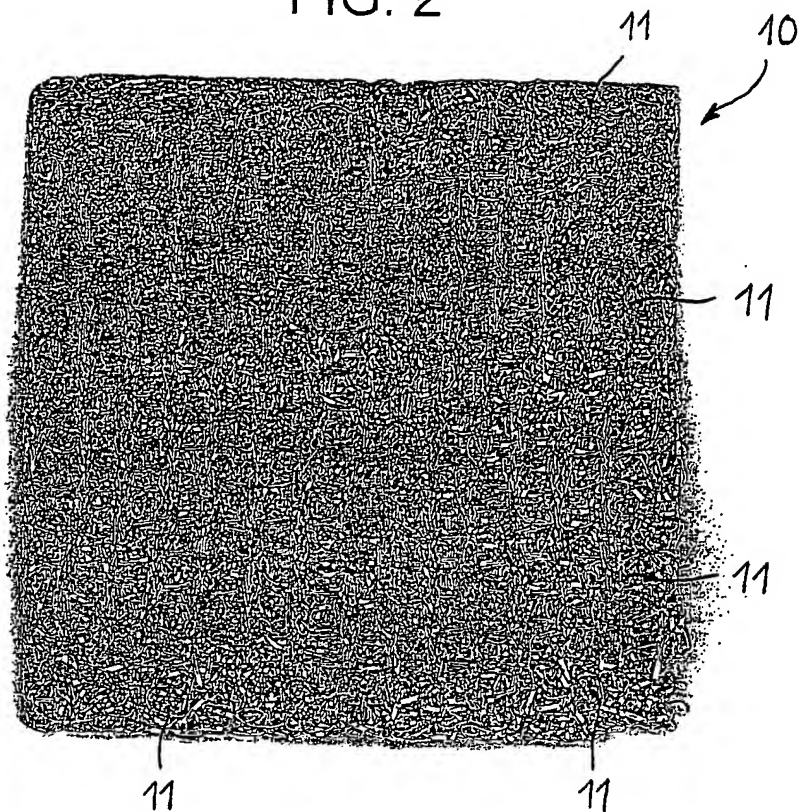
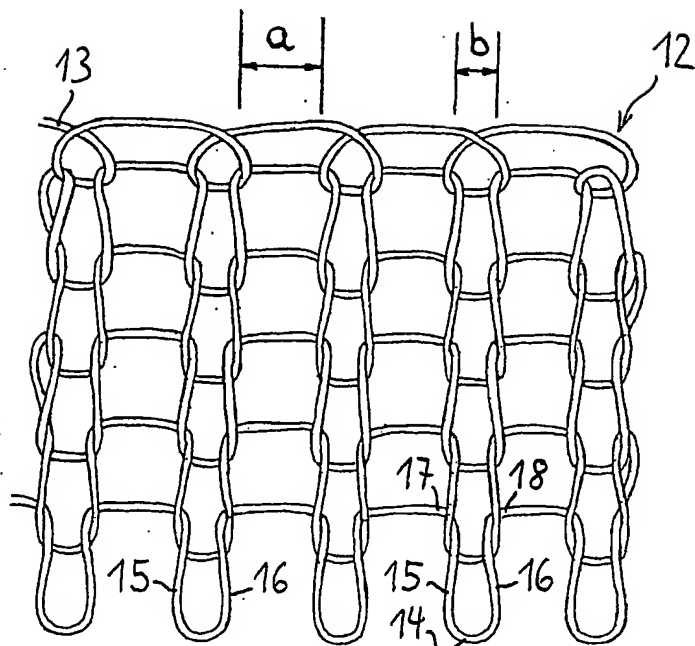


FIG. 3



BEST AVAILABLE COPY

3/3

FIG. 5

